

**DELPHION**

No active tr

**Select CR****St****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION****Log Out** **Work Files** **Saved Searches**

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)Go to: [Derwent](#)[Ema](#)Title: **JP07315889A2: HEAT SHIELDING GLASS AND ITS COMPOSITE MA**Derwent Title: Heat ray shielding glass - having coating film of specific vertical emission on glass of specific visible light transmissivity and insulation absorption factor [[Derwent Record](#)]Country: **JP Japan**Kind: **A**Inventor: **OGINO ETSUO;  
KUNISADA TERUFUSA;  
SUMI TOSHIO;  
MURATA KENJI;**Assignee: **NIPPON SHEET GLASS CO LTD**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Published / Filed: **1995-12-05 / 1995-03-22**Application Number: **JP1995000062408**IPC Code: Advanced: **C03C 17/36; C03C 27/06; C03C 27/12; E06B 3/66;**  
Core: more...  
IPC-7: **C03C 17/36; C03C 27/06; C03C 27/12; E06B 3/66;**Priority Number: 1994-03-30 **JP1994000060544**Abstract: **PURPOSE:** To produce a heat shielding glass capable of exhibiting a solar radiation screening effect without reducing the transmittance of visible light so remarkably as to cause an obstruct in practical use by making up it from a glass base and a coating film formed on one of the main surfaces.**CONSTITUTION:** This heat shielding glass is composed of a glass base 1 and a coating film 2 formed on one of the main surfaces 4 and the coating film 2 side is directed toward the room in practical use. The glass base 1 is composed of a colorless soda-lime glass having  $\geq 8\text{mm}$  thickness or a soda-lime silica glass containing a very small amount of a coloring agent and having  $\geq 8\text{mm}$  thickness and has  $\geq 55\%$  transmittance of visible light and  $\geq 15\%$  absorbance of solar radiation. The coating film 2 has  $\leq 0.3$  vertical emissivity. In order to realize this emissivity value, the surface resistance value of this coating film is controlled to  $\leq$  about  $40\Omega/\text{cm}^2$  and the coating film is composed of a multi-layer film containing a conductive film of Ag, Al, etc., or a single layer film containing a conductive oxide as the main components. The heat shielding glass is designed so as to have a visible light transmittance value higher than 50% and higher than the take-up of




the solar radiation heat from the outdoor,  $\leq 70\%$  take-up of the solar radiation heat from the outdoor and  $\leq 10\%$  reflectance of visible light from the coating film side.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

? Family: None

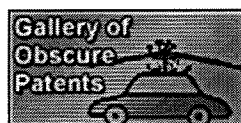
? Forward  
References:

Go to Result Set: Forward references (3)

PDF	Patent	Pub.Date	Inventor	Assignee	Title
	<a href="#">US6974629</a>	2005-12-13	Krisko; Annette J.	Cardinal CG Company	Low-emissivity, soil-resi coating for glass surface
	<a href="#">US6964731</a>	2005-11-15	Krisko; Annette J.	Cardinal CG Company	Soil-resistant coating for surfaces
	<a href="#">US6660365</a>	2003-12-09	Krisko; Annette	Cardinal CG Company	Soil-resistant coating for surfaces

? Other Abstract  
Info:

CHEMABS 124(12)153688J CAN124(12)153688J [DERABS C96-055770](#) [DERC96-055](#)



[Nominate this for the Gallery...](#)



Copyright © 1997-2006 The Tho

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平7-315889

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 12 月 5 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C 27/06	1 0 1 H			
17/36				
27/12	L			
E 0 6 B 3/66				

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平7-62408	(71) 出願人	000004008 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
(22) 出願日	平成7年(1995)3月22日	(72) 発明者	萩野 悦男 大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本 板硝子株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平6-60544	(72) 発明者	國定 照房 大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本 板硝子株式会社内
(32) 優先日	平6(1994)3月30日	(72) 発明者	角 俊雄 大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本 板硝子株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 ( J P )	(74) 代理人	弁理士 大野 精市

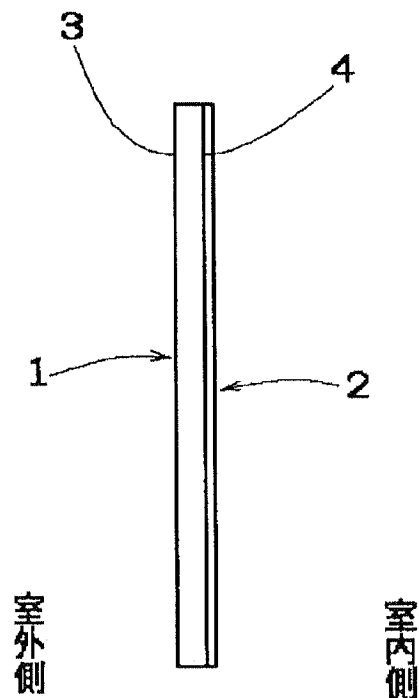
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱線遮蔽ガラスおよび熱線遮蔽ガラス複合体

(57) 【要約】

【目的】 一定の可視光透過率を有しつつ、日射遮蔽効果をも有する熱線遮蔽ガラスを提供する。

【構成】 可視光透過率55%以上、日射吸収率15%以上のガラスの表面上に垂直放射率0.3以下である被膜を形成して、可視光透過率が50%以上で被膜を形成したガラス表面とは反対側からの入射についての日射熱取得率以上およびこの日射熱取得率が70%以下としたことを特徴とする熱線遮蔽ガラス。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板とその主表面の一方に形成した被膜とからなり、前記ガラス基板の可視光透過率を55%以上および日射吸収率を15%以上ならびに前記被膜の垂直放射率を0.3以下として、可視光透過率が50%以上であって前記被膜を形成した主表面とは反対側の主表面からの入射についての日射熱取得率以上およびこの日射熱取得率が70%以下としたことを特徴とする熱線遮蔽ガラス。

【請求項2】 前記ガラス基板は、厚さ8mm以上のソーダライムシリカガラスからなることを特徴とする請求項1に記載の熱線遮蔽ガラス。

【請求項3】 前記ガラス基板は、日射吸収成分として微量着色成分を添加したソーダライムシリカガラスからなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の熱線遮蔽ガラス。

【請求項4】 前記被膜は、表面抵抗値が40Ω/スクエア以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の熱線遮蔽ガラス。

【請求項5】 前記被膜は、Ag、Au、Cu、Alのうちの少なくとも一つを主成分とする導電性被膜を含む多層膜または導電性酸化物を主成分とする単層膜もしくはこの単層膜を含む多層膜からなることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の熱線遮蔽ガラス。

【請求項6】 前記被膜を形成した主表面側の可視光反射率は、10%以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の熱線遮蔽ガラス。

【請求項7】 複数枚のガラス板を隣接するもの同士が互いに離間した状態でこれらのガラス板の周辺を気密にシールして接着一体化した複層ガラス、または複数枚のガラス板をこれらのガラス板相互の接合面に配置されたプラスチック中間膜により接着一体化した合わせガラスからなるガラス複合体であって、前記複数枚のガラス板のうちの少なくとも一枚を、ガラス基板とその主表面の一方に形成した被膜とからなり、前記ガラス基板の可視光透過率を55%以上および日射吸収率を15%以上ならびに前記被膜の垂直放射率を0.3以下として、可視光透過率が50%以上であって前記被膜を形成した主表面とは反対側からの入射についての日射熱取得率以上およびこの日射熱取得率が70%以下である熱線遮蔽ガラスとしたことを特徴とする熱線遮蔽ガラス複合体。

【請求項8】 複数枚のガラス板を隣接するもの同士が互いに離間した状態でこれらのガラス板の周辺を気密にシールして接着一体化した複層ガラス、または複数枚のガラス板をこれらのガラス板相互の接合面に配置されたプラスチック中間膜により接着一体化した合わせガラスからなるガラス複合体であって、前記複数枚のガラス板が有する主表面のうちの少なくとも一つに垂直放射率が0.3以下である被膜を形成し、このガラス複合体の最外側主表面のいずれか一方から入

射する日射エネルギーが前記被膜を形成した主表面のうちのいずれか一つに至るまでに15%以上吸収され、前記被膜を形成しない状態における前記ガラス複合体の可視光透過率を55%以上として、可視光透過率が50%以上であって前記日射エネルギーと同方向からの入射についての日射熱取得率以上およびこの日射熱取得率が70%以下としたことを特徴とする熱線遮蔽ガラス複合体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、日射エネルギーの建築物等内部空間への流入を低減し、特に夏期における冷房負荷の軽減に有効な熱線遮蔽ガラスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、日射エネルギーの室内への流入を低減するためのガラスとしては、ガラス表面に反射率の高い、金属（Cr、Ti、SUS等）、金属（Cr、Ti、SUS等）窒化物、金属（Cr、Ti、SUS等）酸窒化物等を含む薄膜のコーティングを行い、この薄膜により日射エネルギーの大部分を占める可視光ないし近赤外光を反射させるいわゆる熱線反射ガラスが一般に知られている。また、ガラスに微量着色成分を添加し日射エネルギーをガラス自体に吸収させるいわゆる熱線吸収ガラスも一般に知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、日射エネルギーの大部分を占める可視光ないし近赤外光を単純に反射または吸収させる上記従来の熱線反射ガラスまたは熱線吸収ガラスは、日射エネルギーの建築物等内部空間への流入を一定量削減できるものの、太陽光スペクトルの可視光部分の透過率も相当程度低下させるため、室内が暗くなり快適性を損ねる等の好ましくない結果をも招いていた。

【0004】本発明は、日射エネルギーの流入を低減しながらも上記従来の問題点を解決する熱線遮蔽ガラスを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、ガラス基板とその主表面の一方に形成した被膜とからなり、前記ガラス基板の可視光透過率を55%以上および日射吸収率を15%以上ならびに前記被膜の垂直放射率を0.3以下として、可視光透過率が50%以上であって前記被膜を形成した主表面とは反対側の主表面からの入射についての日射熱取得率以上およびこの日射熱取得率が70%以下であることを特徴とする。

【0006】ここで、ガラス基板の主表面とは、ガラス基板1の主たる表面をいい、ガラス基板1を平面視した際における正面または背面に位置する表面3、4をいう。

【0007】ガラス基板としては、可視光透過率が55

%以上であって日射吸収率が15%以上のものであれば特に限定することなく使用できるが、建築物用等として一般に用いられている無色のソーダライムシリカガラスの場合は、表1に示すように、日射吸収率が15%以上となるのは厚さが8mm以上の場合である。但し、微量着色成分を添加して日射遮蔽の効果を高めたソーダライムシリカガラス（ブルー、グレー、ブロンズ、グリーン等に着色した有色透明の熱線吸収ガラス）の場合は、厚さが8mm未満でも日射吸収率が15%以上となり（例えば、厚さ3mmの「グレーペーン」（日本板硝子商品名）の可視光透過率は72.4%、日射吸収率は18.5%である。）、本発明に使用できるものがある。また、併せて表1に示すように、網入りまたは線入りとして防火性を付与したソーダライムシリカガラスも本発明のガラス基板として使用できる。

【0008】

【表1】

(%)

ガラス種類	厚さ(mm)	可視光透過率	日射吸収率	日射熱取得率
無色 ソシ ーリ ダカ ラガ イラ ムス	3	90.2	7.0	88
	5	89.2	11.1	86
	6	88.7	13.0	84
	8	87.7	16.7	82
	10	86.7	20.2	80
	12	85.8	23.4	78
	15	84.3	27.8	76
網入	6.8	86.5	15.8	82
	10	84.9	21.4	79
線入	6.8	87.4	15.2	83
	10	85.8	20.9	80

【0009】本発明に使用できる被膜の垂直放射率は0.3以下であり、この条件を満たすためには、概略、被膜の表面抵抗値を約40Ω/スクエア以下とすればよい。例えば、Ag、Au、Cu、Alのうちの少なくとも一つを主成分とする導電性被膜を含む多層膜または導電性酸化物を主成分とする単層膜もしくはこの単層膜を含む多層膜からなるものを使用することができる。

【0010】本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、複層ガラス、合わせガラス等のガラス複合体として用いてもよい。すなわち、本発明に係る熱線遮蔽ガラスを含む複数枚のガラス板を隣接するもの同士が互いに離間し空気層を確保した状態でこれらのガラス板の周辺を気密にシールして接着一体化した熱線遮蔽複層ガラス、または本発明に係る熱線遮蔽ガラスを含む複数枚のガラス板をこれらのガラス板相互の接合面に配置されたプラスチック中間膜により接着一体化した熱線遮蔽合わせガラス等と

してもよい。

【0011】あるいは、前記複数枚のガラス板が有する主表面のうちの少なくとも一つに垂直放射率が0.3以下である被膜を形成し、複層ガラスまたは合わせガラスのうちの最外側主表面のいずれか一方から入射する日射エネルギーが前記被膜を形成した主表面のうちのいずれか一つに至るまでにこの複層ガラス等を構成するガラス板に15%以上吸収され、前記被膜を形成しない状態における前記ガラス複合体の可視光透過率を55%以上として、可視光透過率が50%以上であって前記日射エネルギーと同方向からの入射についての日射熱取得率以上およびこの日射熱取得率が70%以下とした熱線遮蔽複層ガラス、熱線遮蔽合わせガラス等としてもよい。

【0012】なお、前記プラスチック中間膜としては、例えば、PVB（ポリビニルブチラル）を使用することができる。また、このPVB等中間膜を用いる熱線遮蔽合わせガラスにおいては、前記被膜を、図5のように、中間膜10に接する主表面ではなく大気接する主表面34に形成することが好ましい。すなわち、本発明に係る熱線遮蔽ガラス複合体においては、一般的に、被膜を形成する主表面を空気層と接する主表面とすることが本発明の下記作用を奏するための条件となる。

【0013】本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、被膜を形成した主表面を室内側にして（被膜を形成しない主表面を室外側にして）建築物等の開口部に設置することによりその特性を生かした熱線遮蔽ガラス窓となる。同様に、熱線遮蔽複層ガラス、熱線合わせガラス等についても、本発明の下記作用を奏する被膜を形成した主表面が室内方向を向くように建築物等の開口部に設置することによりその特性を生かした熱線遮蔽複層ガラス窓、熱線遮蔽合わせガラス窓等の熱線遮蔽ガラス複合体窓となる。

【0014】

【作用】本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、ガラス内部に吸収され再放射される日射エネルギーについて、ガラス主表面の一方に形成した垂直放射率の低い被膜によりその一方の主表面方向への日射エネルギーの再放射を抑制することにより、他方のガラス主表面方向へのみ日射エネルギーが再放射しやすくとともに、被膜を形成するガラス基板としては日射エネルギーを一定以上吸収する特性を有するものを使用することにより、上記被膜の熱線遮蔽効果への寄与を増大させる作用を奏するものである。

【0015】また、本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、ガラスから再放射されるエネルギーの波長域がガラスに吸収される太陽光の波長域よりも長波長側にシフトして全体として可視光域からさらに離れていることを利用するものであり、所定量以上吸収され長波長側にシフトして再放射される日射エネルギーを所定値以下の垂直放射率を有する被膜により反射させて日射熱取得率を低減させ

ても、単に被膜により直接的に可視光域ないし近赤外域の日射エネルギーを反射させる従来の熱線反射ガラスに比べると、可視光透過率の低下を抑制することができるという作用を奏するものである。

【0016】さらに、本発明に係る熱線遮蔽ガラスのガラス基板として無色のソーダライムシリカガラスを使用する場合には、一定値以上の厚さのものをを用いることによりさらに好ましい結果を得ることができる。すなわち、ソーダライムシリカガラスの分光透過率曲線は、図6のように、 $1\mu\text{m}$ 程度の近赤外域における透過率が特に減少する。従って、厚さの増加に伴うガラスに吸収される日射エネルギーの増加の程度は、可視光が吸収される増加の程度よりも大きくなる。例えば、厚さが3mmから8mmに増加した場合、可視光吸収率の増加が約2.7%であるのに対し、日射吸収率の増加は約9.7%となる。このように、本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、一定値以上の厚さを有するソーダライムシリカガラスの上記特性をも併せて利用しうるものである。

【0017】また、本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、いわゆる複層ガラスまたは合わせガラスとして利用することにより、断熱性・安全性・防音性・紫外線遮蔽性といった建築物等に要求されることの多い諸機能を併せて有することができる。

【0018】なお、これら複層ガラス等のいわゆるガラス複合体においては、本発明のガラス基板の日射取得率が15%以上であるという条件に関しては、ガラス複合体を構成する2枚以上のガラス板が合わせてこの条件を満たせばよい。例えば、図3のように、ガラス板2枚1a、1bとスペーサー8、シール剤9等により構成される複層ガラスの一方の最外側主表面14に上記低放射率を有する被膜2を形成し、この被膜を形成した最外側主

表面を室内側に使用する場合には、室外側から入射する日射エネルギーは前記2枚のガラス板1a、1bを通して前記被膜2に到達するため、この2枚のガラス板1a、1bの日射吸収率が合わせて15%以上あれば、この複層ガラスは、本発明の上記作用を奏することができる。従って、本発明に係る熱線遮蔽ガラス複合体に無色のソーダライムシリカガラスを用いる場合には、必ずしも厚さ8mm以上のものを組み合わせて使用することが条件とはされない。

【0019】

【実施例】以下、本発明を実施例及び比較例により具体的に説明する。

(実施例1) 厚さ15mmのフロート製法で製造された無色のソーダライムシリカガラス上に直流マグネトロンスパッタリング法を用いて、下地誘電体膜、Ag合金膜またはAg膜、保護誘電体膜をこの順に形成した。下地誘電体としてはITOを用い、その成膜には酸化物焼結体ターゲットを用い、酸素を混入したAr雰囲気中で成膜した。Ag合金膜はPdを15モル%添加した合金ターゲットまたはAg単体のターゲットを用いて成膜した。保護誘電体膜としては、Sn金属ターゲットを用いて酸素による反応性スパッタを行い、酸化錫膜を形成した。各被膜の膜厚は、表2に示すように、概略、AgPd膜またはAg膜は3～20nm、ITO膜と酸化錫膜は10～60nmとなるようにした。成膜した試料の分光透過率、分光反射率を測定し、それらから日射透過率、日射吸収率等を算出した。また、赤外分光反射率の測定を行い半球放射率を算出した。結果を表2にまとめて示す(実施例1-1～実施例1-9)。

【0020】

【表2】

表2. 実施例1と比較例の膜構成及びその光学的熱的特性(板厚15mm無色フロートガラス基板使用)

試料の種類・膜構成 (膜厚単位: nm)		$\tau_v$ (%)	$\rho_{vo}$ (%)	$\rho_{vi}$ (%)	$\tau_e$ (%)	$\rho_{eo}$ (%)	$\alpha_e$ (%)	$\varepsilon_i$	$\eta$ 夏 (%)
実施例1-1	ガラス/ITO(37)/AgPd(15)/SnO <sub>2</sub> (25)	50.2	4.9	16.3	33.8	10.0	56.2	0.13	45.6
実施例1-2	ガラス/ITO(31)/AgPd(15)/SnO <sub>2</sub> (43)	55.2	9.6	3.2	36.7	11.7	51.6	0.13	47.6
実施例1-3	ガラス/ITO(29)/AgPd(11)/SnO <sub>2</sub> (25)	56.7	4.7	12.2	40.0	8.2	51.8	0.17	51.3
実施例1-4	ガラス/ITO(31)/AgPd(11)/SnO <sub>2</sub> (47)	61.2	9.8	3.6	43.1	9.7	47.2	0.17	53.4
実施例1-5	ガラス/ITO(37)/AgPd(13)/SnO <sub>2</sub> (47)	59.7	8.7	2.9	40.5	10.1	49.4	0.15	51.1
実施例1-6	ガラス/ITO(43)/AgPd(9)/SnO <sub>2</sub> (49)	66.0	7.5	4.8	47.3	7.8	44.9	0.21	57.5
実施例1-7	ガラス/ITO(31)/AgPd(7)/SnO <sub>2</sub> (51)	65.9	11.2	7.0	49.7	8.3	42.0	0.26	59.7
実施例1-8	ガラス/ITO(47)/AgPd(7)/SnO <sub>2</sub> (51)	69.1	7.5	5.9	50.6	7.1	42.3	0.26	60.6
実施例1-9	ガラス/ITO(39)/Ag(10)/SnO <sub>2</sub> (30)	77.5	5.9	7.8	49.3	11.6	39.1	0.10	57.3
比較例1	ガラス/TiNx(3.1)/SnO <sub>2</sub> (58)	63.5	18.9	15.6	53.0	11.4	35.6	0.71	64.3
比較例2	ガラス/Cr(0.8)/SnO <sub>2</sub> (10)	61.6	5.2	12.2	51.3	5.0	44.0	0.84	66.1
比較例3	ガラス/SnO <sub>2</sub> (10)/Cr(0.7)/SnO <sub>2</sub> (10)	62.2	6.5	13.5	51.6	5.8	42.6	0.84	66.0
比較例4	ガラス/SUS(1.2)/SnO <sub>2</sub> (63)	60.4	19.9	12.7	48.4	12.2	39.4	0.84	61.7
比較例5	ガラス(コーティングなし)	85.0	6.4	6.4	67.2	6.4	26.4	0.84	76.1

$\tau_v$ : 可視光透過率,  $\rho_{vo}$ : 屋外側可視光反射率,  $\rho_{vi}$ : 室内側可視光反射率,  $\tau_e$ : 日射透過率,  
 $\rho_{eo}$ : 日射反射率,  $\alpha_e$ : 日射吸収率,  $\varepsilon_i$ : 半球放射率,  $\eta$ : 日射熱取得率(夏期)

【0021】（比較例）上記実施例と同じ厚さ1.5mmの無色のソーダライムシリカガラスの表面に反射率の高い材料として通常用いられている金属（Cr、SUS）、金属（Ti）窒化物を含む薄膜を直流マグネトロンスパッタリング法により形成した。各層の膜厚は、可視光透過率が60%～70%になるように調整した。得られた試料の分光透過率、分光反射率を測定し、それから日射透過率、日射吸収率等を算出した。また、赤外分光反射率の測定を行い半球放射率を算出した。結果を表2にまとめて示す（比較例1～比較例4）。なお、上記実施例および比較例における測定値は、被膜を形成した主表面を室内側として、室外側からの可視光または日射の入射に対する特性に関するものである。

【0022】表2では、同程度の可視光透過率を有する実施例と比較例の間で特性を比較すると実施例における日射熱取得率の測定値が10%程度小さくなっている。

【0023】表2では、すべての実施例について、可視

光透過率が50%以上、日射熱取得率が70%以下（実施例1～8を除いては60%以下）であり、可視光透過率が日射熱取得率よりも高くなっている。また、実施例1～1～実施例1～5については、日射熱取得率が55%以下であり、さらに、実施例1～6～実施例1～9については、可視光透過率が65%以上である。

【0024】これに対し、比較例1～比較例4については、可視光透過率が日射熱取得率を下回っており、ガラス基板（厚さ1.5mmの無色のソーダライムシリカガラス）のみとした比較例5では、日射熱取得率が70%を上回っている。

【0025】なお、日射エネルギーの室内への侵入の程度を示す日射熱取得率 $\eta$ は、JIS R 3106に規定されている下記の式で評価することができる。

【0026】

【式1】

$$\eta = \tau_e + \frac{h_i}{h_o + h_i} \times \alpha_e$$

ここで

$$h_i = 5.4 \varepsilon_i + 3.5,$$

$$h_o = 5.6 \varepsilon_o + 10.5,$$

$\varepsilon_i$  : 室内側半球放射率,

$\varepsilon_o$  : 屋外側半球放射率,

$\tau_e$  : 日射透過率,

$\alpha_e$  : 日射吸収率

である。

【0027】ここで、ガラス面の半球放射率は約0.84である。また、被膜面においては、垂直放射率は半球放射率にほぼ等しく、ガラス面の垂直放射率は約0.89である。

【0028】本発明に使用できる被膜としては、上述のように、概略、被膜の表面抵抗値を約40 $\Omega$ /スクエア以下とすればよいが、この条件を満たす被膜としては、上記実施例に示したものの他に、例えば、酸化錫を主成分とする数100nm程度の被膜が挙げられる。この被膜は、フロート法によるガラス製造ライン上でいわゆる熱CVD法により連続的に成膜することができるため、生産性の点からも好ましく耐久性にも優れている。酸化亜鉛またはITOを主成分とした膜でも表面抵抗値を40 $\Omega$ /スクエア以下とすることができる。

【0029】なお、被膜耐久性に関しては、上記実施例1の実施例1～1～1～8では、Ag膜にPdを添加し、Ag膜の耐久性を向上させ、被膜が露出するガラス単板での使用に備えることとしている。

【0030】被膜耐久性向上のためにAg膜に添加する元素はPdに限らず、Pt、Sn、Zn、In、Cr、Ti、Si、Zr、Nb、Ta等を使用することができ

る。すなわち、Pd、Pt、Sn、Zn、In、Cr、Ti、Si、Zr、Nb、Taからなる群のうち少なくとも一つの元素をモル比で5～20%添加し合金化することにより、Agの凝集が抑制されAg膜の連続性が保持されて被膜耐久性が向上する。

【0031】また、被膜耐久性向上の観点からは、下地誘電体膜は多結晶膜であることが好ましく、具体的には、ITOの他、ZnO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等を使用することができる。さらに、同様の観点から、保護誘電体膜は非晶質膜であることが好ましく、具体的には、SnO<sub>x</sub>、TaO<sub>x</sub>、TiO<sub>x</sub>、ZrB<sub>x</sub>O<sub>y</sub>、SiO<sub>x</sub>、SiN<sub>x</sub>、SiN<sub>x</sub>O<sub>y</sub>（ここで、xyは非化学量論比の場合を含むことを示す。）等を使用することができる。

【0032】ところで、ガラス表面に反射率の高い被膜のコーティングを行う熱線反射ガラスについては、昼間には反射された太陽光が建築物近隣に反射光障害を及ぼすこともあり、夜間には室内照明によりガラスが鏡のように作用して不快感を生じさせやすいという問題点もある。

【0033】この点、本発明に使用する被膜は、可視光

域ないし近赤外域において高い反射率を有することを必要とせず放射率が低ければ足りるため、被膜を形成した主表面の反射率を低く抑えることも可能である。例えば、実施例1-2および実施例1-4～実施例1-9については、被膜を形成したガラス面の反射率（室内側の可視光反射率）は10%以下に抑制されている。さらに、実施例1-2および実施例1-4～実施例1-9については、被膜を形成したガラス面の反射率（室内側の可視光反射率）は6%以下に抑制され、ガラス単板のみの反射率を下回っており、いわゆる反射防止効果をも有している。

【0034】また、上記実施例1では、室外側可視光反射率（被膜を形成していない主表面側の可視光反射率）も12%以下であり、反射光による障害も生じない程度に抑制されている。

【0035】（実施例2）板厚15mmの無色フロートガラス上に熱CVD法により薄い下地層を介して弗素をドーピングした膜厚200nmの酸化錫膜を形成した。膜の面積抵抗の値は約20Ω/スクエアであった。このガラスの可視光透過率および日射熱取得率を実施例1と同様に測定したところそれぞれ75.9%、64.2%となり、実施例1と同様、可視光透過率が50%以上、日射熱取得率が70%以下および可視光透過率が日射熱取得率以上となった。

【0036】また、この酸化錫膜の上部に金属CrまたはSUSの薄膜を直流マグネトロンスパッタリング法により形成し、その上に酸化錫薄膜を直流マグネトロンス

パッタリング法により行った。各層の膜厚は、可視光透過率が60%～70%になるように調整した。得られた試料の可視光透過率、日射熱取得率を測定したところ、可視光透過率と日射熱取得率の差がさらに広がった。

【0037】（実施例3）Ag単体の膜を含む数種の高層膜を厚さ15mmの無色のソーダライムシリカガラス上に直流マグネトロンスパッタリング法を用いて形成した。作成した高層膜の構成の例を表3に示す。下地誘電体層である酸化亜鉛層は、金属Znのターゲットを用い、酸素100%の雰囲気のもとで反応性の直流マグネトロンスパッタリング法を用いて行った。次に、雰囲気をArガス100%に変えた後、Ag金属ターゲットを用いた直流マグネトロンスパッタリング法によりAg膜を厚さ10nmになるように成膜し、連続して金属Znを光学特性に影響しない範囲の薄い厚みに成膜した。なお、この薄い金属層（Zn）は、この上部にさらに形成する酸化亜鉛膜によるAg層の劣化を抑制する作用を奏する。次に、再び酸素100%の雰囲気にしてZnO層を第1層と同様の直流マグネトロンスパッタリング法により成膜した。また、表3の実施例3-2に用いた単板3-2の被膜の各々の層（ZnO、Ag、Zn）の成膜は膜厚は異なるが単板3-1について記載した方法と同じ方法で順次成膜した。これらAg単体の膜を含む被膜を形成したガラス単板の分光透過率、分光反射率および赤外反射特性の測定を行った。結果を表3に示す。

【0038】

【表3】



表3. 本発明の熱線遮蔽ガラスを複層ガラスとして用いている場合の実施例の構成及びその光学的・熱的特性

試料の種類・膜構成	$\tau_v$ (%)	$\tau_e$ (%)	$\rho_{eo}$ (%)	$\alpha_e$ (%)	$\varepsilon_i$	$\eta_{夏期}$ (%)	$(\eta - \tau_e)/\alpha_e$ (%)
• 実施例3-1 [単板3-1] ガラス(15mm)/ZnO(37nm)/Ag(10nm)/(Zn)/ZnO(30nm) [複層3-1] 単板3-1/空気層(12mm)/ガラス(3mm)	80.3 72.6	51.4 45.2	9.5 12.1	39.1 42.7	0.078 —	59.4 51.3	20.0 14.3
• 実施例3-2 [単板3-2] ガラス(15mm)/ZnO(37nm)/Ag(9nm)/(Zn)/ZnO(70nm) /Ag(12nm)/(Zn)/ZnO(40nm) [複層3-2] 単板3-2/空気層(12mm)/ガラス(3mm)	73.3 66.3	38.7 34.5	13.9 15.8	48.3 49.7	0.040 —	48.0 40.2	19.3 11.5
• 実施例2 [単板2] ガラス(15mm)/(下地)/SnO <sub>2</sub> (200nm) [複層2] 単板2/空気層(12mm)/ガラス(3mm)	75.9 69.1	56.0 48.9	7.7 10.3	36.3 40.8	0.18 —	64.2 55.7	22.6 16.7
• 比較例 [比較単板] ガラス(15mm) [比較複層] ガラス(15mm)/空気層(12mm)/ガラス(3mm)	83.7 75.9	65.5 57.0	6.2 9.7	28.3 23.3	0.840 —	75.3 63.7	34.6 20.1

$\tau_v$ : 可視光透過率,  $\rho_{eo}$ : 屋外側可視光反射率,  $\tau_e$ : 日射透過率,  $\rho_{eo}$ : 日射反射率,  $\alpha_e$ : 日射吸収率  
 $\varepsilon_i$ : 屋外ガラスの室内面の半球放射率,  $\eta$ : 日射熱取得率(夏期)

【0039】また、Ag単板の膜を含む被膜は単板で利用できるだけの耐久性に欠けるため、被膜を形成した主表面を室内に向けて室外側ガラス11とし、厚さ3mmの無色のソーダ石灰シリカガラスを室内側ガラス12として厚さ12mmの乾燥空気層を密封した複層ガラス13を作製した。この複層ガラスの光学特性および日射熱取得率についても測定した。結果を表3に併せて示す。

【0040】表3には、実施例2による板厚15mmの無色フロートガラス上に熱CVD法により弗素をドーブ

した酸化錫膜をコーティングした熱線遮蔽ガラスおよびこの熱線遮蔽ガラスを図4のように複層化した複層ガラスについても特性を示す。

【0041】表3において、例えば、複層3-2は比較例5の複層ガラスよりも可視光透過率は10%低下するものの日射熱取得率は24%低下している。表3の一番右側の欄にはガラスに吸収された日射エネルギーが室内に取り込まれる割合を示す数値である。この数値の比較によっても各実施例において本発明の効果が顕著に現れていることがわかる。

## 【0042】

【発明の効果】本発明によれば、可視光透過性を実用上支障が生じるほど低下させることなく日射熱取得率の低いガラスを提供することができる。

【0043】なお、熱線遮蔽ガラスはビル建築物に多く使用されるが、高所で使用されるガラスには耐風圧上必要とされる厚さがあり、一般的には、例えば、地上高30mの窓については、 $3\text{m}^2$ 以上のガラス窓には厚さ8mm以上のガラスが、 $7\text{m}^2$ 以上のガラス窓には厚さ15mm以上のガラスが必要とされている。従って、本発明に係る熱線遮蔽ガラスは、特に、高所で使用の際に必要な耐風圧性能をも備えつつ、日射遮蔽効果等を有するものである。

## 【0044】

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る熱線遮蔽ガラスの一実施例の模

式的断面図。

【図2】 本発明に係る熱線遮蔽ガラスの被膜の一実施例を示す図。

【図3】 本発明に係る熱線遮蔽複層ガラスの一実施例の模式的断面図。

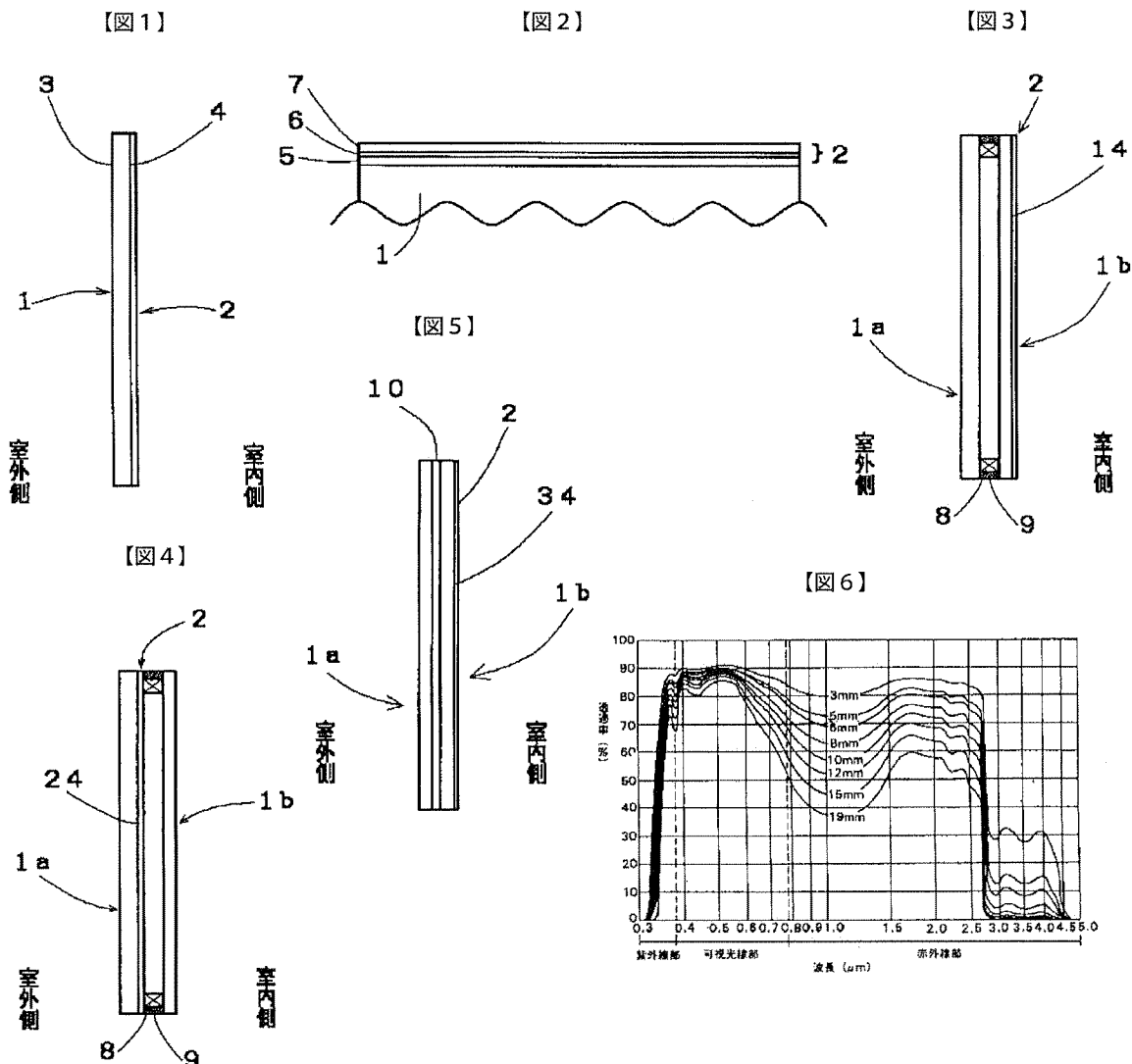
【図4】 本発明に係る熱線遮蔽複層ガラスの他の一実施例の模式的断面図。

【図5】 本発明に係る熱線遮蔽合わせガラスの一実施例の模式的断面図。

【図6】 ソーダライムシリカガラスの分光透過特性を示す図。

## 【符号の簡単な説明】

1、1a、1b：ガラス基板、2：被膜、3、4、14、24、34：ガラス基板の主表面、5：下地誘電体膜、6：Ag膜、7：保護誘電体膜、8：スペーサー、9：シール剤、10：中間膜



フロントページの続き

(72)発明者 村田 健治  
大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本  
板硝子株式会社内